

島根縣山佐村産黄鐵鑛後のゲーサイト假像について

著者	南部 松夫
雑誌名	東北大學選鑛製錬研究所彙報 = Bulletin of the Research Institute of Mineral Dressing and Metallurgy, Tohoku University
巻	10
号	1
ページ	5-8
発行年	1954-09-30
URL	http://hdl.handle.net/10097/32206

島根縣山佐村産黄鐵鑛後のゲーサイト假像について

南部 松 夫*

Pseudomorphs of Goethite after Pyrite from Yamasa Village, Shimane Prefecture.
By Matsuo NAMBU.

Very common pseudomorphs of so-called limonite after pyrite may be presumed in most instance to be goethite, but true identification of goethite has not been shown in Japan. In this report, a mineralogical study of limonite pseudomorphs after pyrite from Yamasa Village is given.

Limonite pseudomorphs of about 0.5 to 2 cm in size show hexahedral forms, the surface of the crystal oxidized to limonite, and relict pyrite in its interior penetrated by veinlets of limonite, as the microscopic examination of polished section shows.

Investigations by X-ray and other methods show that limonite after pyrite from Yamasa village consists, for the most part, of goethite.
(Received May 18, 1954)

1. 緒 言

黄鐵鑛は天然風化によつて容易に酸化し、この變化の終末産物として褐鐵鑛になる。所謂「焼け」の大部分はかゝる例であり、屢々大規模な褐鐵鑛床を形成することはよく知られている。この種の褐鐵鑛は黄鐵鑛の假像をなす場合も多く、本邦に於ても $a(100)$, $o(111)$, $e(210)$ の單形とこれ等の集合よりなる場合が知られ、産地及び假像の形態にちなんで武石・榊石・角石等の名稱で呼ばれている¹⁾。

しかしながら、假像をなす褐鐵鑛は一般に黄鐵鑛の表面を薄く被覆するに過ぎない場分が大部分であつて、單獨に分離することが困難であるため、ゲーサイト ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) とレピドロサイト ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) の中何れに屬するかについてはあまり調べられていない。

筆者は本邦産褐鐵鑛の鐵物學的研究に従事中であるが²⁾、この一部として山佐村産黄鐵鑛後の褐鐵鑛の鑛物内容を明かにしたので、以下簡単に報告する。

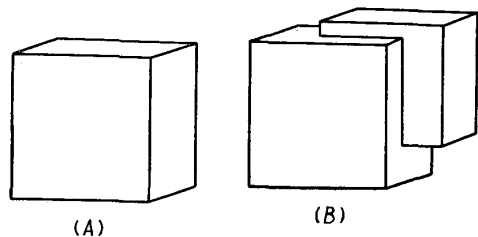
2. 結晶形と物理的性質

供試結晶は $a(100)$ の單形(第1圖-A)、 a の並行連晶(同圖-B)及びこれらの集合體である。(寫眞1) 單形をなすものの一邊は 5~18 mm 程度である。表面は黒褐色をなし、脆く、條痕は黄褐色、硬度は 4.5 程度である。單晶を割つて觀察すると内部は大部分黄鐵鑛よりなり、褐鐵鑛は結晶の表面より 0.5 乃至 1.5 mm に亘つて薄膜狀に被覆し、かつ黄鐵鑛の割目を網目狀に充填している。

いま試料を薄片として觀察すると微細な黑色不透明鑛物を包圍して赤褐色・黒褐色・黄褐色等の色彩で、しかもそれぞれが濃淡の差を示して球顆狀組織をなし、同一の帯にあるものも夫々結晶方位を異にしている。

(寫眞2-A)

反射鏡下に上記黑色不透明鑛物を觀察すると黄鐵鑛であることが判明し、これを中心として反射度低く灰黑色をなす部分と、緻密で灰色をなし、反射度がやゝ良好な部分とが同心圓的帶狀組織をなしている。(寫眞2-B) 後者は反射多色性は弱い、異方性強く灰綠色・灰褐色・緑灰色



第1圖 黄鐵鑛後のゲーサイト假像

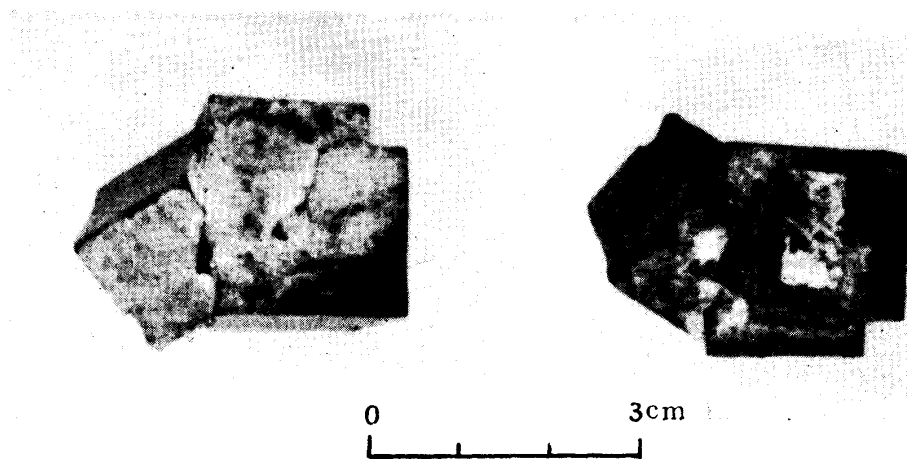


写真1 黄鉄鑛後のゲーサイト假像

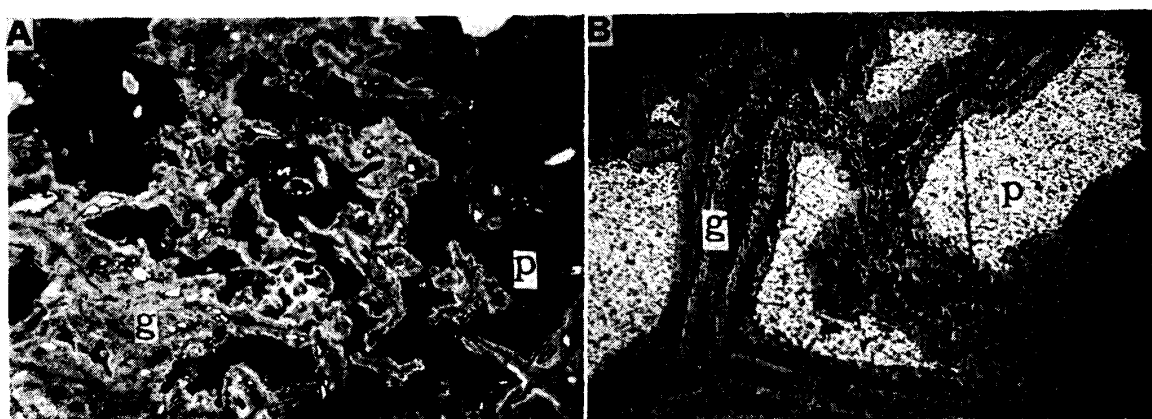


写真2 ゲーサイトの顕微鏡写真

×100

A: 透過写真, B: 反射写真

p: 黄鉄鑛, g: ゲーサイト

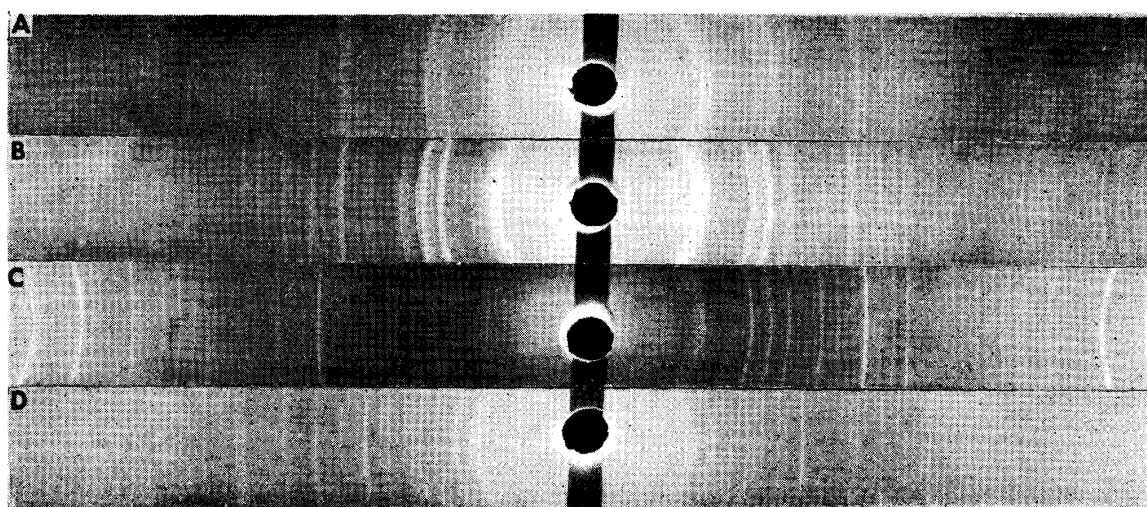


写真3 X線粉末写真 (Fe Kα)

A: 黄褐色褐鉄鑛 (ゲーサイト)

B: 黒褐色褐鉄鑛 (ゲーサイト)

C: 中心部の黄色鑛 (黄鉄鑛)

D: 結晶接合面の乳白色鑛 (カオリン)

の間に變化する。しかし、る部分も均様ではなく、結晶方向・結晶度の良否に左右され、色彩・反射度・硬度を多少異にしている。これを釜石鑛山産のレピドクロサイト³⁾と比較すると色彩はやゝ暗く、反射度は低く、硬さはやゝ高い様で、鏡下の性質はゲーサイトに近い。鏡下に灰黒色をなす部分はX線検査による灰色をなす部分と同種の鑛物であり、ただ結晶度が低く、しかも粉狀をなす點で異つてゐることは次にしるす。

3. X線粉末寫眞

前述の如く褐鐵鑛は肉眼的に黒褐色で緻密なもの（反射鏡下では灰色）と黄褐色粉狀體（反射鏡下では灰黒色）とが縞狀をなしている。いまそれぞれのX線粉末寫眞を撮影すると寫眞3の如くである。前者は結晶度が高く明瞭な廻折線を示すに對し、後者は結晶度が低いいため廻折線がぼやけて不明瞭であり、且つ廻折線の數も少ない。しかし後者の廻折線の位置は總て前者に一致し、且つ比較強度もよく對應するので、兩者は結晶度を異にするだけで鑛物種は同一であるということが出来る。前者の廻折線より原子間隔及び比較強度を求めると第1表の如くである。これらは例えば H.W. Marel⁴⁾が Veluve 産のゲーサイトについて測定したX線粉末寫眞よりの數値と一致し、ゲーサイト ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) であるということが出来る。

また褐鐵鑛假像が集合する場合、接合面附近に稀に半透明乳白色の鑛物が見られるが、X線で驗べたところカオリンであることが分つた。（寫眞3-D）

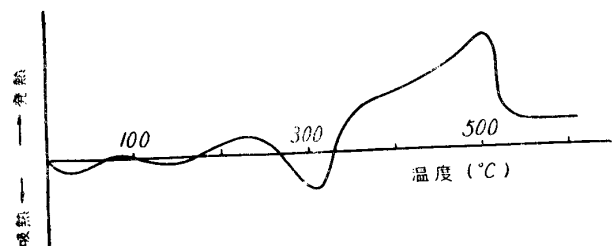
第1表 ゲーサイトのX線廻折線

(hkl) ²	山 佐 村		Velve	
	d (Å)	i	d (Å)	i
4	4.27	vs	4.22	vs
9	2.73	s	2.70	m
12	2.48	s	2.45	s
14	2.20	w	2.19	w
24	1.73	m	1.71	m
29	1.57	w	1.56	w
30	1.51	w	1.51	w
34	1.46	w	1.46	w
37	1.37	vw	1.39	bv
40	1.32	vw	1.32	vw
54	1.15	vw	1.14	bw
56	1.13	vw	1.12	w
65	1.04	w	1.05	bv

d: 原子面間隔, i: 廻折線の強度,
vs: 甚強, v: 強, m: 中位,
w: 弱, vw: 甚弱, bv: 最弱

4. 示差熱分析

本鑛の示差熱分析曲線（溫度上昇率 10°C/min）は第2圖の如くである。純粹なゲーサイトの示差熱分析によると 300°C 前後で結晶水を失ない赤鐵鑛 ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) に變ずる只一回の吸熱反應を示す筈である⁵⁾。しかし第2圖の曲線は標式的なものと異なりやゝ複雑である。これは既述の如き黄鐵鑛と未決定土狀附着物の混入によるものと思われる。本圖で 200°C 以下の僅かな吸熱反應は附着水の脱水によるものであり、かゝる現象は筆者が行つた他のゲーサイトにも常に見られたものである。300°C 前後の吸熱はゲーサイトの一分子の結晶水の放出により、又 350°C 以上の顯著な發熱は原鑛物である黄鐵鑛の混入によるものである。220°C 附近の發熱反應は如何なる理由によるかは尙不明である。純度の高い試料で再検討を期している。



第2圖 不純物の混入するゲーサイトの示差熱分析曲線

5. 總 括

(1) 島根縣能義郡山佐村産の黄鐵鑛後の褐鐵鑛假像は $a(100)$ の單形、この平行連晶及び集合體よりなつてゐる。

3) 竹内常彦, 南部松夫, 和田成人: 日本鑛物學會昭和 29 年度總會講演。

4) Marel, H. W.: J. Sediment Petro. 21 (1951), 14.

5) 例えば Kulp, J. L.: Am. Min. 36 (1951), 23.

(2) この褐鐵鑛を顯微鏡とX線粉末寫眞によつて調べた結果ゲーサイト (Goethite, α - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) であることが判明した。

(3) ゲーサイトは2種類に大別出来る。1つは肉眼的に黒褐色緻密で結晶度が高いが、他は黄褐色粉狀で前者に較べて結晶度が低い。

(4) 本鑛の示差熱分析曲線は標式的なゲーサイトとは若干趣を異にしている。これは黄鐵鑛その他の不純物が混入しているためである。

(5) 結晶の集合體の接合面の近くにはカオリン及び土狀の未決定鑛物が附着している。

本研究について種々御指導を賜つた竹内常彦教授に謝意を表する。また實驗に協力された齋藤浩三氏に感謝する。